

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-134212  
(43)Date of publication of application : 17.07.1985

(51)Int.Cl. G02B 6/44  
G02B 6/06

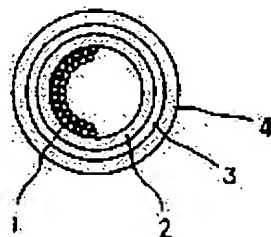
(21)Application number : 58-242847 (71)Applicant : HITACHI CABLE LTD  
(22)Date of filing : 22.12.1983 (72)Inventor : ITO RYOICHI  
TOKUNAGA TOSHIHIDE

### (54) IMAGE GUIDE

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce light transmission loss even when an image guide is exposed to a high dose of radiation and to ensure a sharp image by adding a cerium compd. to at least one of the precoat layer of the image guide and its reinforced plastic layer.

**CONSTITUTION:** An elemental fiber 1 is composed of a core and a clad, and a quartz tube 2 covers the plural elemental fibers 1, and the tube 2 is further coated with a precoat layer 3 and a reinforced plastic layer 4. At least one of the layers 3, 4 contains a cerium compd., such as cerium oxide, cerium fluoride, cerium carbonate, cerium hydroxide, cerium acetate, cerium oxalate, cerium, sulfate, cerium chloride, cerium nitrate, cerium acetylacetonate, cerium ammonium nitrate, and cerium ammonium sulfate. It is preferable to add said cerium compd. to both of the layers 3, 4.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-134212

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 02 B 6/44  
6/06

識別記号

庁内整理番号

V-7036-2H  
A-7036-2H

⑭ 公開 昭和60年(1985)7月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 イメージガイド

⑯ 特 願 昭58-242847

⑰ 出 願 昭58(1983)12月22日

⑱ 発 明 者 伊 東 亮 一 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社電線研究所内

⑲ 発 明 者 徳 永 利 秀 日立市日高町5丁目1番地 日立電線株式会社電線研究所内

⑳ 出 願 人 日立電線株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 佐藤 不二雄

明 細 書

1. 発明の名称 イメージガイド

2. 特許請求の範囲

(1) 石英系ガラスをコアとするファイバ素線を複数本集合させて稠密に配列し、その外側に石英管を被覆し、石英管の外周にブリコート層をコーティングし、ブリコート層の外周に補強プラスチック層を被覆してなるイメージガイドの構造において、上記ブリコート層および補強プラスチック層の少なくとも一方にセリウム化合物を添加してなることを特徴とするイメージガイド。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の背景と目的〕

本発明は、光ファイバを用いて光学画像を直接伝送するイメージガイド、特に、原子炉関係の使用に供して好適なイメージガイドの改良に關するものである。

石英系ガラスをコアとするイメージガイドは、多成分系ガラスをコアとするイメージガイドに比べ

て、

(1) 伝送損失が少ない

(2) 耐熱性にすぐれている

(3) 耐放射線性にすぐれている

などの理由により、原子炉関係の使用に供されている。

上記した石英系のイメージガイドは、純粋石英あるいはゲルマニウム化合物などをドーブした石英をコアとし、コアよりも屈折率の低い石英系材料をクラッドとするファイバ素線を複数本集合させて稠密に配列し、その外側に石英管を被覆して線引きする。また、石英管の外周には、たとえばシリコン樹脂からなるブリコート層をコーティングし、さらにブリコート層の外周には、たとえばポリアミド樹脂からなる補強プラスチックを被覆する。

しかして、上記したイメージガイドは、通常の光ファイバとは異なつて、コアとクラッドとからなるファイバ素線を線引きする工程の他に、上記工程を経て製造されたファイバ素線をさらに複数

本集合させて線引きする集合体線引きをおこなう必要があり、製造の過程で多くの熟慮を要する。また、製品が高線量率の放射線にさらされると、ファイバ素線のコア部分が黄ばむ、いわゆるカラーレーション現象を呈し、伝送損失が増加するばかりか、画像が不鮮明になるなどの問題があつた。

本発明は、上記した従来技術の問題点を解決すべく種々研究、開発の結果なされたものであつて、その目的とするところは、高線量率の放射線にさらされても、従来よりも伝送損失が少なく、画像を鮮明にすることのできる、改良されたイメージガイドを提供しようとするものである。

#### (発明の概要)

上記目的を達成するため、本発明は、石英系ガラスをコアとするファイバ素線を複数本集合させて稠密に配列し、その外側に石英管を被覆し、石英管の外周にブリコート層をコーティングし、ブリコート層の外周に補強プラスチック層を被覆してなるイメージガイドの構造において、上記ブリコート層および補強プラスチック層の少なくとも

一方にセリウム化合物を添加してなることを特徴とするものである。

#### (実施例)

以下、本発明を図面の一実施例にもとづいて詳細に説明すると、1はコアとクラッドとからなるファイバ素線、2はファイバ素線1を複数本集合させて稠密に配列し、その外側を覆つた石英管、3はブリコート層、4は補強プラスチック層を示し、ファイバ素線1のコアとしては、純粋石英あるいはゲルマニウム、リン、アルミニウム、ホウ素などの化合物からなるドーパントを1種または2種以上添加した石英が使用される。

ファイバ素線1のクラッドは、コアよりも屈折率が低いことが条件であり、クラッド材としては、純粋石英あるいはホウ素、フッ素などをドーパした石英が使用される。ファイバ素線1は、上記したコアとクラッドとによつて構成されるが、ファイバ素線1の取扱性を考慮して、クラッドの外周にさらに石英層(図示せず)を被覆する場合もある。ファイバ素線1、1・・・の外側の石英管2

には、純粋石英あるいはファイバ素線1と同様ドーパントを含む石英が使用される。石英管2の外周のブリコート層3には、たとえばシリコン樹脂、変性シリコン樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、エポキシ樹脂、紫外線硬化型のアクリルウレタン樹脂、アクリルポリブタジエン樹脂、シリコンアクリレート樹脂、アクリルエポキシ樹脂、チオール-エン化合物(たとえば、グレース社製RCPレジン)などが使用される。また、ブリコート層3の外周の補強プラスチック層4には、たとえばポリアミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリエチレン、エチレン共重合体、ポリフッ化ビニリデン、エチレン-四フッ化エチレン共重合体、ポリ塩化ビニル、クロロブレンゴム、塩素化ポリエチレン、フッ素ゴムなどが使用され、本発明においては、ブリコート層3および補強プラスチック層4の少なくとも一方にセリウム化合物を添加したことを要旨とするものであつて、セリウム化合物としては、たとえば酸化セリウム、フッ化セリウム、炭酸セリウム、水酸化セリウム、酢酸セリウ

ム、シユウ酸セリウム、硫酸セリウム、塩化セリウム、硝酸セリウム、セリウムアセチルアセトネート、硝酸セリウムアンモニウム、硫酸セリウムアンモニウムなどを挙げることができる。なお、セリウム化合物は、ブリコート層3および補強プラスチック層4の両方に添加することが好ましいが、ブリコート層3あるいは補強プラスチック層4にのみ添加してもよいことは既述のとおりである。また、その添加量は、セリウム化合物を添加するブリコート層3および(あるいは)補強プラスチック層4の具体的構成材料ならびに使用環境によつて異なりはあるが、実験において、ブリコート層3の材料100重量部、補強プラスチック層4の材料100重量部に対し、それぞれセリウム化合物0.01~10重量部を添付して放射線照射をおこなつた場合の伝送損失は従来よりも少なく、画像も鮮明であつた。

ここで、本発明の実験例を下記する。

#### (実験例1)

純粋石英をコアとし、フッ素をドーパした石英

をクラッドとするファイバ素線(比屈折率=1.05)10000本を石英管内に稠密に配列し、これを1900℃の軟引温度で外径2.3mmまで線引きし、その外周にブリコート層として、変性シリコン樹脂(フェニル基含有)100重量部に対して酸化セリウム1重量部を添加して得た塗料を厚さ30μmコーティングして焼付炉(250℃)を通過させ、硬化させた。その後、補強プラスチック層として、ブリコート層の外周に、ポリフッ化ビニリデン樹脂100重量部に対して酸化セリウム2重量部を添加して得た被覆材をブリコート層の外周に密着させ、上記のようにして得られたイメージガイドを $1 \times 10^4 R/\lambda$ の $r$ 線に10時間照射したところ、放射線照射前と照射後とで伝送損失の増加はほとんどなく、画像鮮明度の変化は全くなかった。

#### (比較例)

実験例1のイメージガイドにおいて、ブリコート層および補強プラスチック層にセリウム化合物を添加しないで得られたイメージガイドを $1 \times$

$10^4 R/\lambda$ の $r$ 線に10時間照射したところ、放射線照射前と照射後とでは、伝送損失が約1桁増加し、画像鮮明度にも若干劣化が認められた。

#### (実験例2)

実験例1のイメージガイドにおいて、ブリコート層として、変性シリコン樹脂(フェニル基含有)100重量部に対して水酸化セリウム2重量部を添加し、また補強プラスチック層として、架橋ポリエチレン樹脂100重量部に対してセリウムアセチルアセトネート5重量部を添付し、上記のようにして得られたイメージガイドを $1 \times 10^4 R/\lambda$ の $r$ 線に10時間照射したところ、実験例1の場合と同様、放射線照射前と放射後とで伝送損失の増加はほとんどなく、画像鮮明度の変化は全くなかった。

なお、本発明において、イメージガイドのブリコート層および(あるいは)補強プラスチック層にセリウム化合物を添加した場合、対放射線性にすぐれている理由は明確ではないが、セリウム化合物が放射線エネルギーを捕捉することによつて

価電子の授受がおこり、放射線エネルギーが熱エネルギーとしてブリコート層および(あるいは)補強プラスチック層内に消散してしまい、ファイバ素線内に侵入するのを極力阻止されるためと考えられる。

#### (発明の効果)

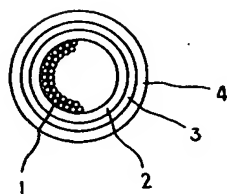
本発明は以上のごときであり、本発明によれば、高線量率の放射線下にさらされても、従来よりも伝送損失が少なく、画像を鮮明にすることのできる改良されたイメージガイドを得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明に係るイメージガイドの一実施例を示す横断面図である。

1:ファイバ素線、2:石英管、

3:ブリコート層、4:補強プラスチック層。



代理人 弁理士 佐藤 不二雄

